



БЕЗОПАСНОСТЬ БАЗ ДАННЫХ

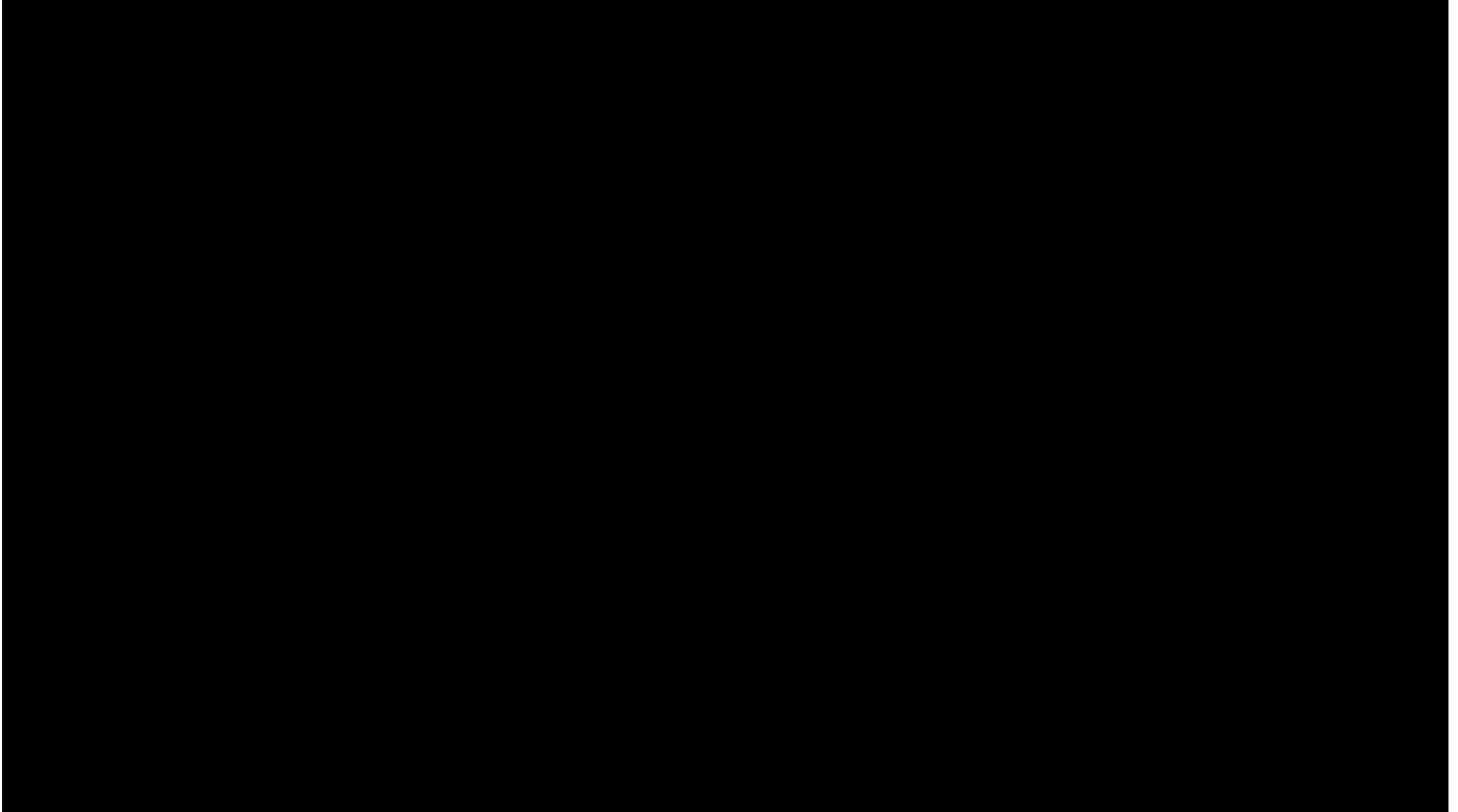
ФИО преподавателя: Селин А.А., канд. техн. наук

ЗАЩИТА ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОЗНАЧНОСТИ

Учебные вопросы:

1. Имитоввод и имитация данных в базах данных
2. Подстановка записей по фиктивным идентификаторам
3. Разработка представлений для обеспечения многозначности

ИМИТОВВОД И ИМИТАЦИЯ ДАННЫХ В БАЗАХ ДАННЫХ



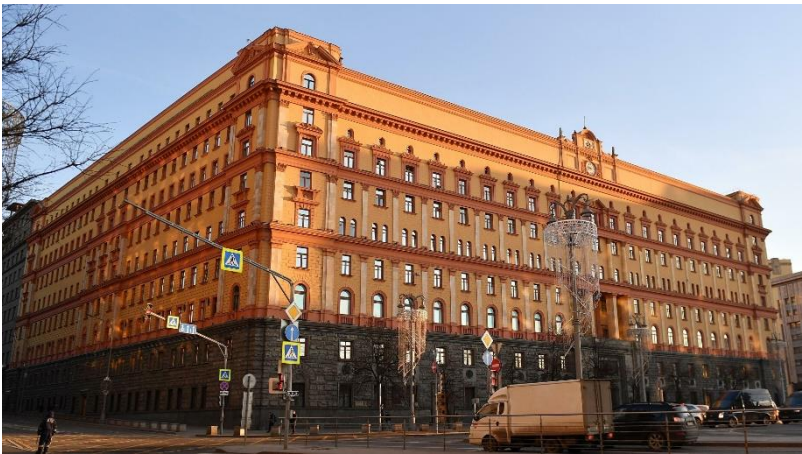
ИМИТОВВОД И ИМИТАЦИЯ ДАННЫХ В БАЗАХ ДАННЫХ



Ф.И.О.	Должность	Дата аккредитации	...
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	
...			
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	



First Name	Office	Accreditation	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	
...			
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	



ИМИТОВВОД И ИМИТАЦИЯ ДАННЫХ В БАЗАХ ДАННЫХ

C1. Дублирование строк таблицы не допускается.

C2. Порядок следования строк в отношении не существенен.

K1. Каждое отношение имеет, по крайней мере, один ключ (состоящий из всех атрибутов).

K2. Значение ключа уникально идентифицирует кортеж отношения (не существует двух строк, которые имели бы равные значения атрибутов, входящих в ключ и рассматриваемых как одно целое).

K3. Никакое подмножество атрибутов ключа, которое образуется при удалении из ключа любого атрибута, не обладает свойством уникальности идентификации (свойств), что называется минимальностью ключа.

K4. Первичный ключ (один из потенциальных ключей отношения) не допускается обновлять или оставлять без значения.

Ноутбук

Артикул	Производитель	Модель
N1604A5	ASUS	ROG se8
N3211B1	SONY	VAIO16
N8210A4	ACER	Aspire ONE
N8210A4	ACER	Aspire ONE

тождественно

Ноутбук

Артикул	Производитель	Модель
N3211B1	SONY	VAIO16
N8210A4	ACER	Aspire ONE
N1604A5	ASUS	ROG se8

Сотрудник

Фамилия	Имя	Отчество
Семигорелов	Иван	Петрович
Семигорелов	Иван	Вадимович
Семигорелов	Алексей	Вадимович
Семигорелов	Вадим	Петрович
не достаточный ключ		
не достаточный ключ		
достаточный ключ (суперключ)		

Сотрудник

Фамилия	Имя	Отчество
Семигорелов	Иван	Петрович
Семигорелов	Иван	Вадимович
Семигорелов	Иван	Вадимович
Семигорелов	ИВАН	Вадимович
Составной первичный ключ (Фамилия, Имя, Отчество)		

Не допустимое дублирование значения первичного ключа

Значения ASCII кодов атрибута первичного ключа отличаются от семантически идентичного значения

Сотрудник

Фамилия	Имя	Отчество
Семигорелов	Иван	Петрович
Семигорелов	Иван	Вадимович
Семигорелов	Алексей	Вадимович
Составной первичный ключ (Фамилия, Имя)		

Не допустимое дублирование значения первичного ключа

Сотрудник

Фамилия	Имя	Отчество
Семигорелов	Иван	Петрович
NULL	Иван	Вадимович
Семигорелов	NULL	Вадимович
Семигорелов	Вадим	NULL
Составной ключ отношения (Фамилия, Имя, Отчество)		

Не допустимое значение атрибута ключа отношения

ИМИТОВВОД И ИМИТАЦИЯ ДАННЫХ В БАЗАХ ДАННЫХ

K5. С помощью ключей должны поддерживаться неявные связи между отношениями, отображающие семантику предметной области и обеспечивающие корректность транзакций (изменений в значениях атрибутов).

Условие связывания: Значение первичного ключа записи родительской таблицы равно значению внешнего ключа кортежа дочерней таблицы
"Производитель"."Идентификатор" = "Модель"."Идентификатор"

Производитель

Наименование	Идентификатор
Hewllet Packard	
Lenovo Corp. Ltd.	
ASUS Corp. Ltd.	
Потенциальный ключ	

Модель

Идентификатор	Модельный номер	Наименование
Jrt09/14a	G752VT	ROG
D23-09ss	700-14ISK	YOGA
Ap0013d	640 G2	ProBook
Ap0013d	15-ae002ur	Envy
D23-09ss	100-15IBY	IdeaPad
Внешний ключ	Первичный ключ	

A1. Атрибуты отношений должны быть определены по типу (integer, char, BLOB, real,..) и формату представления.

A2. Диапазон области допустимых значений атрибута может быть ограничен с помощью средств языка запросов.

A3. При присвоении каждому столбцу уникального имени роли порядок столбцов также становится несущественным.

```
Задание типов данных для манипулирования и создание объектов
базы данных:
declare
  type tinyint integer(2);
  xcount tinyint; // хост-переменная
begin
  create table counter (
    id_count tinyint notnull, // колонка таблицы
    count_name varchar2(50),
    description longraw);
  ...
end
```

Классификатор

Группа : <i>Smallint</i>
Экземпляр : <i>Integer (4)</i>
Каталожный номер : <i>Smallint</i>
Описание : <i>LongRaw</i>

Объект

Идентификатор : <i>Number (8,2)</i>
Наименование : <i>Varchar2(40)</i>
Группа : <i>Smallint (FK)</i>
Класс : <i>Varchar2(24)</i>
Дата поставки : <i>Date</i>

Ноутбук

Артикул	Производитель	Модель
N3211B1	SONY	VAIO16
N8210A4	ACER	Aspire ONE
N1604A5	ASUS	ROG se8

тождественно

Ноутбук

Модель	Производитель	Артикул
VAIO16	SONY	N3211B1
Aspire ONE	ACER	N8210A4
ROG se8	ASUS	N1604A5

ПОДСТАНОВКА ЗАПИСЕЙ ПО ФИКТИВНЫМ ИДЕНТИФИКАТОРАМ

Задача: данные в таблицах соединить, обеспечив целостность.

Обеспечить однозначную идентификацию каждой строки в обеих таблицах.

Ф.И.О.	Должность	Дата аккредитации	...
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	
...			
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	



Ф.И.О.	Должность	Дата аккредитации	Фиктивный идентификатор	...
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	
...				
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	

First Name	Office	Accreditation	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	
...			
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	



First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	101	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	102	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	211	
...				
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	304	

Создаем атрибут первичного ключа, хранящий идентификатор, однозначно идентифицирующий экземпляры объекта учета. Вносим в таблицу прикрытия базы данных маскирующие кортежи с дезинформацией, но такими же значениями первичного ключа.

ПОДСТАНОВКА ЗАПИСЕЙ ПО ФИКТИВНЫМ ИДЕНТИФИКАТОРАМ

Добавить в таблицы идентификатор маскирующих данных.

Ф.И.О.	Должность	Дата аккредитации	Фиктивный идентификатор	...
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	
...				
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	

First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	910	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	500	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	505	
...				
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	812	



Ф.И.О.	Должность	Дата аккредитации	Фиктивный идентификатор	Идентификатор маскирующих данных	...
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	



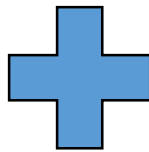
First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	101	2	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	102	2	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	211	2	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	304	2	

Создаем дополнительный атрибут первичного ключа, хранящий идентификатор, указывающий на маскирующие данные (mask data id).
Получаем составной первичный ключ, обеспечивающий различие между истинными и маскирующими данными.

ПОДСТАНОВКА ЗАПИСЕЙ ПО ФИКТИВНЫМ ИДЕНТИФИКАТОРАМ

Соединить данные в одну таблицу.

Ф.И.О.	Должность	Дата аккредитации	Фиктивный идентификатор	Идентификатор маскирующих данных	...
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	



First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	101	2	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	102	2	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	211	2	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	304	2	

Соединяем данные в одну таблицу, например, посредством теоретико-множественной операции UNION, или в виде представления (материализованного представления).

```
SELECT <список колонок истинной таблицы>  
      FROM <истинная таблица>
```

```
UNION
```

```
SELECT <список колонок маскирующей таблицы>  
      FROM <маскирующая таблица>;
```

или

```
CREATE [MATERIALIZED] VIEW <имя представления> AS  
  SELECT <список колонок истинной таблицы>  
        FROM <истинная таблица>  
  UNION  
  SELECT <список колонок маскирующей таблицы>  
        FROM <маскирующая таблица>;
```

ПОДСТАНОВКА ЗАПИСЕЙ ПО ФИКТИВНЫМ ИДЕНТИФИКАТОРАМ

Результирующая таблица базы данных.

First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	910	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	500	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	505	2	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	812	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	

```
SELECT <список колонок таблицы>  
FROM <результирующая таблица>  
WHERE "Mask Data ID" = 2;
```



Субъект Y

```
SELECT <список колонок таблицы>  
FROM <результирующая таблица>  
WHERE "Mask Data ID" = 1;
```



Субъект X

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОЗНАЧНОСТИ

Ambassador

First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	101	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	102	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021	211	2	
Логинеев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	304	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	

Наивысшая степень
конфиденциальности данных

```
SELECT "First Name", "Office", "Accreditation"  
FROM "Ambassador"  
WHERE "Mask Data ID" = 2;
```

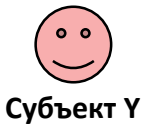
First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019
Логинеев О.С.	First Secretary	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017

CREATE VIEW <Имя представления> AS ;

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОЗНАЧНОСТИ

Ambassador					
First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	101	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	102	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021	211	2	
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	304	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	

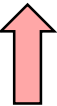
SELECT "First Name", "Office", "Accreditation" FROM "Ambassador" WHERE "Mask Data ID" = 2;



Глобальная системная область (память сервера)

Копия таблицы Ambassador					
First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	101	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	102	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021	211	2	
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	304	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	

Выдача		
First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017



Преобразования копии таблицы
в соответствии с предложением
запроса

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОЗНАЧНОСТИ

Ambassador					
First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	910	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	500	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021	505	2	
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	812	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	

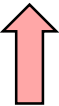
```
CREATE VIEW "V_Ambassador" AS  
SELECT "First Name", "Office", "Accreditation" FROM "Ambassador" WHERE "Mask Data ID" = 2;
```

```
SELECT "First Name", "Office", "Accreditation" FROM "V_Ambassador";
```

V_Ambassador		
First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017

Глобальная системная область (память сервера)

Копия таблицы Ambassador					
First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	910	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	500	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021	505	2	
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	812	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	



Запись в файл данных

Преобразования копии таблицы
в соответствие с предложением
запроса

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОЗНАЧНОСТИ

Ambassador

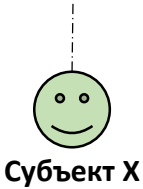
First Name	Office	Accreditation	Dummy ID	Mask Data ID	...
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018	910	2	
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018	101	1	
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019	500	2	
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019	102	1	
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021	505	2	
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021	211	1	
...					
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017	812	2	
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017	304	1	

↑

```
INSERT INTO "Ambassador"
  ("First Name", "Office", "Accreditation", ...)
  VALUE (... , ...);
```

```
UPDATE "Ambassador"
  SET "Office" = \'...\'
  WHERE "First Name" = \'Максимов А.В.\';
```

```
DELETE FROM "Ambassador"
  WHERE "First Name" = \'Максимов А.В.\';
```



```
CREATE VIEW "V_Ambassador" AS
  SELECT "First Name", "Office", "Accreditation"
  FROM "Ambassador"
  WHERE "Mask Data ID" (= 2;
```

```
CREATE VIEW "R_Ambassador" AS
  SELECT "First Name", "Office", "Accreditation"
  FROM "Ambassador"
  WHERE "Mask Data ID" (= 1;
```

```
CREATE VIEW "Showcase" AS
  SELECT "First Name", "Office", "Phone"
  FROM "Ambassador"
  WHERE "Mask Data ID" (= 2;
```

V_Ambassador

First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017

R_Ambassador

First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017

Showcase

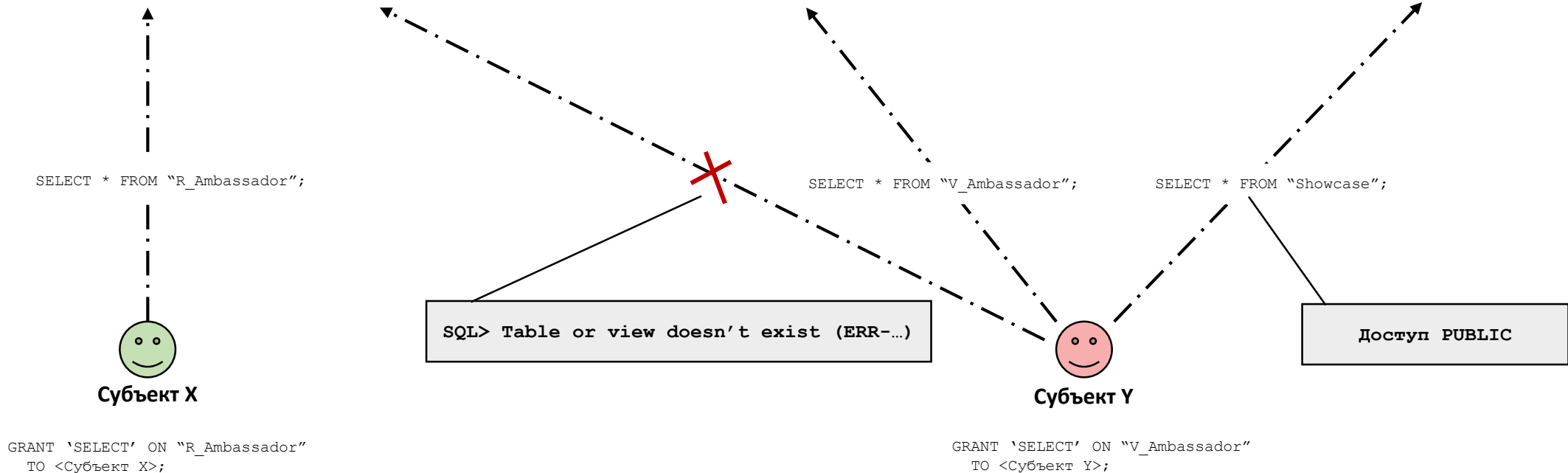
First Name	Office	Phone
Солнцев М.И.	Cultural Attache	356-09-35
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	356-11-03
Логинев О.С.	First Secretary	356-29-77
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	412-09-25

РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОЗНАЧНОСТИ

R_Ambassador		
First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Старший оперуполномоченный	12.09.2018
Максимов А.В.	Офицер по вербовке	16.03.2019
Логинев О.С.	Специалист связи	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Агент-курьер	09.12.2017

V_Ambassador		
First Name	Office	Accreditation
Солнцев М.И.	Cultural Attache	12.09.2018
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	16.03.2019
Логинев О.С.	First Secretary	24.02.2021
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	09.12.2017

Showcase		
First Name	Office	Phone
Солнцев М.И.	Cultural Attache	356-09-35
Максимов А.В.	Ambassador Extraordinary	356-11-03
Логинев О.С.	First Secretary	356-29-77
...		
Траповая М.В.	Purchasing Manager	412-09-25



Литература:

1. **Смирнов, С. Н.** Безопасность систем баз данных [Текст]: учеб. пособие для вузов по специальностям в области информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, 2007. – 350 с.
2. **Федин, Ф. О.** Информационная безопасность баз данных. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф. О. Федин, О. В. Трубиенко, С. В. Чискидов. — М.: РТУ МИРЭА, 2020. — Электрон. опт. диск (ISO)
3. **Саймон, А. Р.** Стратегические технологии баз данных: менеджмент на 2000 год: Пер. с англ. /Под ред. и с предисл. М. Р. Когаловского. - М.: Финансы и статистика, 1999 - 479 с.: ил.
4. **Терьо, М.** Oracle. Руководство по безопасности [Текст] / М. Терьо, А. Ньюмен; Пер. с англ.. — М.: Лори, 2004. — 560 с.: ил.
5. **Кузнецов, С. Д.** Основы баз данных: курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл. ин-форм. технологий / С. Д. Кузнецов. — Москва: Интернет-ун-т ин-форм. технологий, 2005. — 488 с.
6. **Смирнов, С. Н., Задворьев, И. С.** Работаем с ORACLE.: Учебное пособие/2-е изд., испр. и доп. — М: Гелиос АРВ, 2002 г. — 496 с.
7. **Кульба, В.В.** и др. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. — М: СИНТЕГ, 1999 г. — 660 с.
8. Материалы сервера ORACLE/RE. www.oracle.ru/press/magazine/main.html
9. Материалы информационного ресурса WIKIPEDIA. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Разграничение доступа на основе атрибутов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Разграничение_доступа_на_основе_атрибутов); <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аутентификация>; [https://ru.wikipedia.org/wiki/Многофакторная аутентификация](https://ru.wikipedia.org/wiki/Многофакторная_аутентификация); [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сложность пароля](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сложность_пароля).
10. Материалы информационного ресурса <http://www.nsc.ru/ws/YM2003/6299/>